家畜飼育頭數 豫測모델과 推定

許 信 行
首席研究員, Ph. D.(農業經濟學), 價格政策 및 畜產研究室
李 成 珪
研究員, 價格政策 및 畜產研究室

研究目的은 주요 家畜의 飼育 마리수를 豫測하는 것이며, 養畜農家와 政策擔當者에게 매우 유익한 情報를 제공해 주게 될 것이다.

豫測이란 장래의 불확실하거나 또는 未知의 사건에 관한 推定을 말하는 것으로서, 비록 정확성이 결여된다고 할지라도 시간이 많이 요구되는 經濟活動, 예를 들면 일정기간의 生產過程을 거쳐 供給되는 物量에 따라 市場價格이 영향을 받는 경우에는 장래에 일어날 生產規模의 윤곽이 豫測結果에 의하여 미리 알려질 수 있다고 한다면, 아무 것도 모르고 앉아 있는 것에 비하여 현저한 차이를 가져다 줄 수 있다. 지금까지 우리나라 畜產物供給 분야에서 豫測活動에 대한 노력이 부족하여 政府의 失策은 물론 生產者에게 損失을, 消費者에게는 適正한 價格에 안정된 소비를 할 수 없게금 하는 등 많은 문제를 야기시켜 왔다. 78~79년간이 아마도 가장 대표적인 해라고 말할 수 있을 것이다.

養豚과 養鷄價格이 전에 보지 못했던 높은 수준에서 오랜 기간 동안 머물게 되자, 政府는 增產을 위한 資金支援을 대규모로 단행하여 기존 養畜家의 飼育規模擴大는 물론이고 새로이 養畜을 하고자 하는 農家에까지 권장하여 生產過剩現象을 초래시킨 바 있다. 갑작스런 生產過剩에다가 거듭되는 石油波動에 의하여 經濟 全盤의 不況속에 휘말려 畜產物 需要가 감소하게 되자, 畜產業界의 不況은 치명적인 상태로 急轉直下되고 말았다. 최소한 대규모 生產資金支援 時點에서 3개월 후의 이들 家畜飼育規模에 대하여 豫測活動이 이루어졌다고 한다면, 오늘날과 같이 극심한 養豚, 養鷄의 不況은 그 폭에 있어서 다소 완화시킬 수 있었을 것이다.

無知로부터 발생하는 이와 같은 社會的 費用을 줄여나가기 위해서 여기서는 肉用鷄와 產卵鷄, 肉豚, 韓牛, 乳牛, 그리고 肥育牛 마리수를 대상으로하여 豫測모델을 設定하고 關聯資料를 蒐集, 分析함으로써 豫測을 위한 推定을 시도해 보았다.

豫測모델과 資料

무엇에 관해서든지 장래를 豫測한다는 것은 오랜동안 인류를 위한 도전이 되어왔다. 과거

에 점장이, 占星家, 豫言者들은 다가오는 사건에 대해서 미리 알고파 하는 인간의 욕망을 충족시키고 장래에 대한 불확실성을 줄이고자 노력해 왔지만, 科學性의 결여로 그들의 도전은 항시 의혹속에 쌓여왔다. 그러나 豫測에 관한 學究的인 노력은 그것이 다만 知的인 호기심 때문만이 아니라, 장래에 대한 知識이 비록 誤差가 많다 할지라도 대부분의 경우 여러 가지 利益과 機會를 약속해 왔기 때문에 끊임없이 지속되어 온 것이다. 19세기 초 이후 數學者, 統計學者 그리고 經濟學者들은 과거의 資料를 分析함으로써 豫測을 시도하였지만, 信憑性 높은 資料의 결여와 計算能力의 제한 때문에 實效性 있는 豫測活動이 활발하지 못했었으나 世界 第2次大戰 이후 統計資料의 信憑性이 높아지고 콤퓨터의 商業的인 開發이 확대됨에 따라 豫測分野의 관심과 知識은 급속하게 伸張되었다.

이제 우리 나라 農政當局에서도 政策對象品目인 주요 農畜產物의 需給事情에 대해서 미리 알지 못하고서는 效率的인 政策遂行을 기할 수 없다는 인식이 보편화되어 받아들여지고 있다. 특히 지난 10년간 우리 나라 農業이 전통적인 自給自足的 營農形態로부터 商業性을 띤 營農形態로 바뀌는 과정에서 나타났던 需給의 不均衡과 價格의 不安定은 사전에 충분한 情報와 知識의 부족으로 인해 생긴 좋은 예라할 수 있을 것이다. 市場價格이 이미 波動圈 속에 휘말려들고 있을 때 취하는 政府의 施策은 많은 경우 效果를 거두기보다 오히려 市場事情을 더욱 악화시켰다고 보는 것이 옳다. 生產 내지 輸入에 의한 供給調節이나 消費의 調整은 모두가 農產物의 경우 일정한 시간을 요하고 있기 때문이다. 市場에서 農畜產物의 價格이 뛰고 있다는 사실은 증산을 위한 價格誘引이 주어지고 있다는 것을 의미하는데 곁들여 政府가 資金支援을 통해 생산을 권장하게 되면, 해당업계는 곧 이어 價格暴落이라는 不況을 맞게 된다. 不況이 닥치면 이를 빨리 극복하기 위해서 政府가 앞장서 생산을 무리하게 감소시키거나 供給을 抑制시키는 경우가 많은데, 生產者 스스로에 의한 減產效果와 합치게 되면 前期보다 더 큰 價格暴騰 現象을 유발하게 된다. 이러한 試行錯誤를 거치는 동안 政策擔當者들은 豫測活動에 기초한 합리적인 政策手段이 필요하다는 사실을 절감하게 되었다. 農民들도 과거와는 달리 이제 어떻게 하면 價格變動의 극과 극을 피할 수 있을까 하는 문제를 생각하는 단계에 이르렀다.

위와 같은 요구에 부응하기 위해서 여기서는 長期豫測보다 短期豫測을 시도하고자 하며, 家畜飼育頭數에 대한 時系列 推定을 하되 이를 설명하는 變數들은 因果關係에서 찾아 적용시킴으로써 원인에 의한 結果値를 중요시하고자 한다. 만일 家畜의 飼育頭數에 대한 時系列資料를 그래프용지 위에다가 그려놓은 모양이 어떤 週期性을 띠게 되면, 週期變數를 추가시켜 설명의 信賴性을 높여 보았다. 家畜飼育頭數를 설명해 주는 주요변수를 크게 세 가지로 나누어 생각해 보았다. 첫째, 前期의 飼育頭數 그 자체이다. 왜냐하면 「어미」가축으로 부터 「새끼」가축 또는 「알」이 생겨야 家畜의 數가 늘어나기 때문이다. 生畜을 輸入하는 경우에는 예외가 있을 수 있겠으나 分析期間에는 이와 같은 문제를 찾아볼 수 없었다. 둘째로 중요한 變數는 出荷家畜이 入殖當時의 畜產物價格이라 말할 수 있다. 새끼가축을 더 기를 것이냐 아니면 덜 기를 것이냐 하는 문제는, 대개의 경우 飼料價格에 대한 畜產物價格의 상대적 수준에 따라 결정될 것이다. 그러나 1976년 이후 80년 6월 31일까지 飼料價格이 政府

에 의해서 직접 통제되어 왔었기 때문에 畜產物 價格 그대로를 이용하여도 괜찮다. 세째로 중요하게 생각되는 변수는 지난 일정기간 동안의 飼料販賣(量 또는 供給量)이라고 할 수 있다. 家畜數가 많으면 그 만큼 많은 飼料量이 필요하기 때문에 飼料消費量의 규모는 바로 家畜數의 增減과 밀접한 관계에 있는 것이다. 이 세 變數를 주축으로 하여 家畜의 飼育頭數를 설명하고 또 이를 기초로 하여 豫測까지 시도하고자 한다.

가장 큰 애로사항은 적절하지 못한 자료에 있다. 家畜의 飼育頭數를 나타내는 자료가 결여되어 있다 할지라도 觀測値가 모자라 統計的인 信憑性 문제가 제기되었다. 현재 이용가능한 자료를 보면 農水產部 統計局에서 調査한 것이 있는데, 肉用鷄나 產卵鷄의 경우 每分期 3개월마다 한 번씩 실시하고 있으며, 돼지와 韓牛, 肥育牛, 그리고 젖소에 대해서는 6개월마다 한 번씩 조사하고 있다. 그런데 草食家畜의 경우에는 몰라도 닭과 돼지의 경우 3개월과 6개월이 최소한의 한 期單位가 될 수 있느냐 하는 문제이다. 병아리를 육추시켜 8주가 지나면 肉用鷄는 市販이 가능하고, 產卵鷄는 150일이 지나야 알을 낳기 시작한다. 따라서 肉用鷄는 2개월로, 그리고 產卵鷄는 5개월로 각각 분리시켜 사육마리수를 조사하는 것이 이용가치가 클 수 있다. 그러나 현재 이용 가능한 자료는 3개월마다 한 번씩 조사된 것이기 때문에 다른 선택의 여지가 없어 그대로 이용할 수 밖에 없지만, 가장 이상적인 자료라고는 말할 수 없다. 돼지는 5개월 전후면 90kg짜리로 飼育이 가능하기 때문에 6개월을 1期로 해서 飼育現況을 조사하는 것은 時差의 문제성을 제기시킬 수 있다. 그러나 農家에서 기르는 副業養豚의 경우, 통상 6개월이 지나야 市販하게 되므로 현실적으로 큰 문제는 없을 것이다. 이러한 문제들을 극복하기가 힘들다 할지라도 현재로서는 이 이상의 적절한 자료가 없기 때문에 3개월과 6개월간의 飼育頭數 資料를 從屬變數와 時差獨立變數에 적용하였다.

價格變數에 이용될 수 있는 자료는 다른 변수에 비하여 상대적으로 풍부한 편에 속한다. 매월의 產地價格資料가 조사되어 있기 때문에 문제는 현재의 飼育頭數規模가 몇개월 전의 價格으로부터 영향을 받았느냐 하는 것의 발견이다. 家畜販賣價格이 養畜農家의 意思決定에 영향을 많이 준 대표적인 時點을 찾아내기 위해서 飼育頭數와 價格에 대한 時系列資料를 그래프용지 위에다가 동시에 그려놓고, 두 變數가 같은 형태로 나타나는 時差를 매 期別로 정리하여 頻度가 가장 많은 時差를 찾아냈다. 닭의 경우에는 3개월 전의 產地價格이 가장 時差頻度가 높았고, 돼지는 1년 전의 產地價格이 선정되었으나 이론적인 배경이 약한 것이 결함이며, 韓牛는 1년 전의 產地價格이 좋았고, 肥育牛는 6개월 전의 產地價格이 飼育規模에 영향을 준 대표적인 時差變數로 각각 나타났다. 乳牛의 경우에는 牛乳農家 販賣價格이 公共機關에 의해서 직접 결정되고 엄격히 실행되었으며, 1년에 1~2차례에 걸쳐 계속 인상되었기 때문에 飼育規模와의 관계를 발견할 수 없어 제외시켰다.

飼料消費量에 대한 조사가 세밀하게 이루어진 것이 없어서 畜種別 飼料供給量으로 대체하였다. 飼料供給量의 측정은 어느 일정시점보다는 기간 동안의 흐름의 축적으로 잡았으며, 養鷄의 경우 지난 3개월간의 飼料供給量 기타 畜種은 6개월간의 飼料供給規模가 飼育頭數와 밀접한 관계가 있을 것으로 보았다.

時系列資料의 출처를 각 變數別로 밝히면, 家畜飼育頭數는 農水產部의 統計局에서 조사한 자

료를 대부분 이용하였으며, 養鷄의 분기별 자료에서 빠진 자료는 畜産振興會 調査部에서 추정한 것으로 보완하였고, 産地價格 資料는 農協中央會 調査部에서 조사, 발표한 것이며, 飼料供給量 자료는 農水産部 畜産局에서 각 제조회사로부터 보고받은 내용을 정리한 것이다.

家畜 飼育頭數 變動方程式 및 豫則

주요 家畜의 飼育頭數에 대한 통계가 중요하다고 정부가 인식하여 조사기간을 3개월과 6개월로 정하고, 標本農家로부터 자료를 수집하기 시작한 것이 불과 몇 년 되지 않아 觀測値의 수가 많지 않았다. 그러나 이용 가능한 자료가 충분하지 않다고 해서 아무런 노력도 없이 가만히 앉아 있는 것보다는 비록 도움의 폭이 작다고 할지라도 최선을 다해 어떤 推定値를 얻어 보는 것은 유익할 수 있다. 그런 의미에서 觀測値가 적은 畜種에 대해서도 추정을 시도했으며, 앞에서 설정한 세 개의 變數와 週期變數를 혼합하여 분석하되 統計的 有意性이 아주 낮은 것만을 제외시켜 誘導한 함수는 다음과 같다.

(1) 肉用鷄 飼育首數 變動方程式(n=22)

$$\ln Q_{Rt}=1.0373+\underset{(3.5063)}{0.6765}\ln Q_{Rt-1}+\underset{(2.3751)}{0.3533}\ln P_{Rt-1}-\underset{(0.2297)}{0.0189}\ln F_{Rt-1}+\underset{(2.6223)}{0.1897}\sin 90t^{\circ}-\underset{(7.3281)}{0.3487}\cos 90t^{\circ}$$

$R^2=.878$, $F=23.05$, $D.W.=1.83$

(2) 産卵鷄 飼育首數 變動方程式(n=22)

$$\ln Q_{Lt}=0.9946+\underset{(1.8263)}{0.3077}\ln Q_{Lt-1}+\underset{(1.9915)}{0.2690}\ln P_{Et-1}+\underset{(3.8515)}{0.3689}\ln F_{Lt-1}$$

$R^2=.969$, $F=190.33$, $D.W.=1.99$

(3) 돼지 飼育頭數 變動方程式(n=11)

$$\ln Q_{Ht}=2.3603+\underset{(2.8985)}{0.5536}\ln P_{Ht-2}-\underset{(0.2138)}{0.0659}\ln Q_{Ht-1}-\underset{(0.2154)}{0.0310}\ln F_{Ht-1}$$

$R^2=.698$, $F=5.40$, $D.W.=2.21$

(4) 韓牛 飼育頭數 變動方程式(n=8)

$$\ln Q_{ct}=10.3385-\underset{(1.8504)}{0.4960}\ln Q_{ct-2}+\underset{(0.9364)}{0.0518}\ln P_{ct-2}$$

$R^2=.636$, $F=4.37$, $D.W.=1.35$

(5) 肥育牛 飼育頭數 變動方程式(n=11)

$$\ln Q_{Bt}=-1.7876+\underset{(2.4176)}{0.5308}\ln P_{ct-1}+\underset{(1.2591)}{0.3310}\ln Q_{Bt-1}+\underset{(1.3517)}{0.1501}\ln F_{Bt-2}$$

$R^2=.965$, $F=63.41$, $D.W.=3.42$

(6) 乳牛 飼育頭數 變動方程式(n=11)

$$\ln Q_{Dt}=1.9820+\underset{(2.7200)}{0.5295}\ln Q_{Dt-1}+\underset{(2.5473)}{0.3035}\ln F_{Dt-1}$$

$R^2=.980$, $F=198.10$, $D.W.=2.90$

*( )내에 있는 숫자는 t値임.

여기서

Q_{Rt}=分期別 肉用鷄 飼育首數, 千首.

Q_{Lt}=分期別 産卵鷄 飼育首數, 千首.

Q_{Ht}=6개월별 돼지飼育頭數, 千頭.

Q_{Ct}=6개월별 韓牛飼育頭數, 千頭.

Q_{Bt}=6개월별 肥育牛 飼育頭數, 頭.

Q_{Dt}=6개월별 乳牛飼育頭數, 頭.

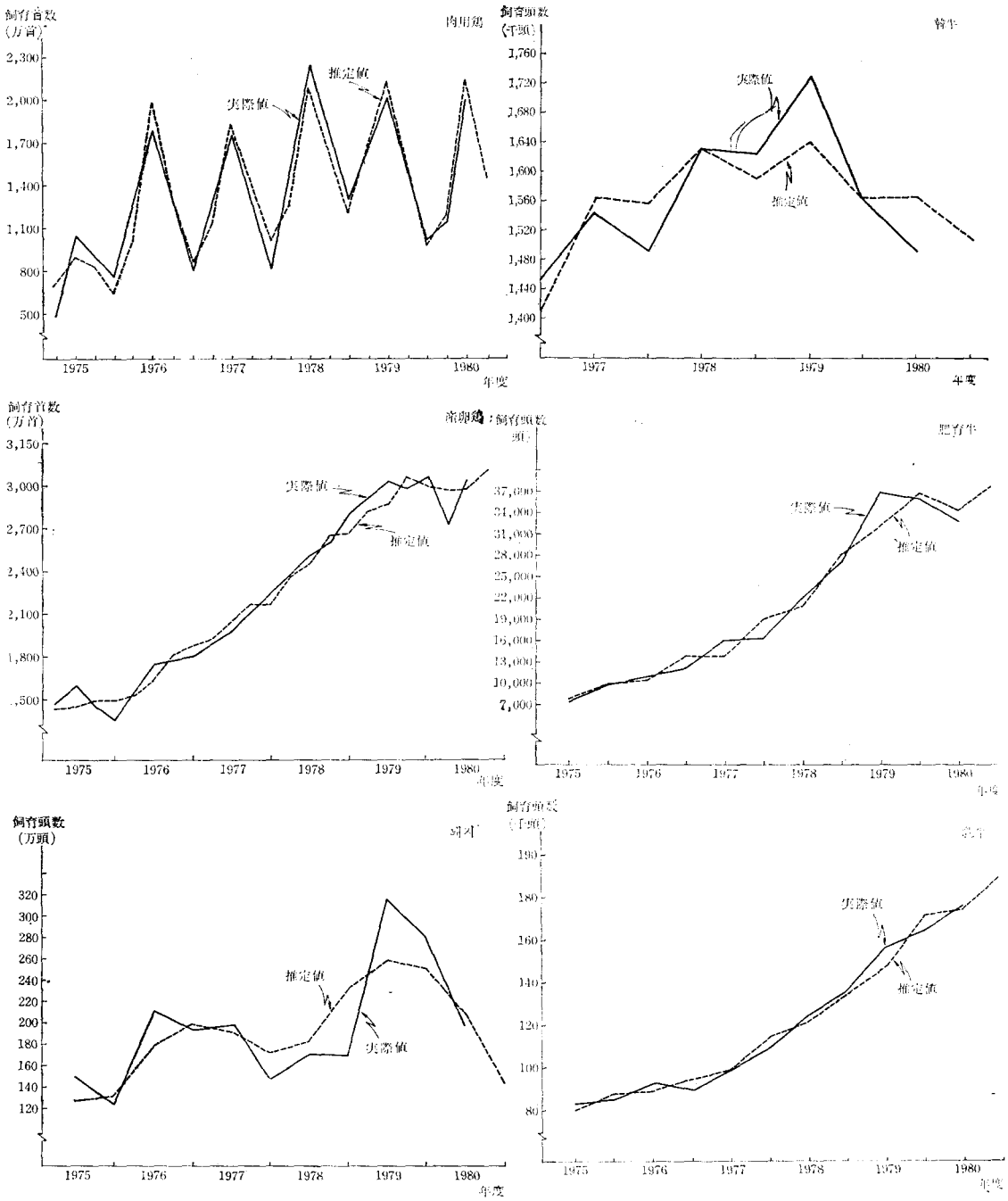
P_{Rt-1}=3개월전 生鷄産地價格, 원/kg

P_{Et-1}=分期內 月平均 鷄卵産地價格, 원/10개.

P_{Ht-2}=1년전 肉豚産地價格, 원/頭(90kg).

P_{Ct-1}=6개월전 韓牛産地價格, 원/頭(소 350kg).

圖 1 家畜 飼育頭數의 實際値와 推定値 變動



P_{Ct-2}=1년전 韓牛產地價格, 원/頭(ㅎ350kg).

F_{Rt-1}=前分期 3개월 합계 肉用鷄 飼料供給量, M/T.

F_{Lt-1}=前分期 3개월 합계 產卵鷄 飼料供給量, M/T.

F_{Ht-1}=前期 6개월간 합계 돼지飼料供給量, M/T.

F_{Bt-2}=1년간 합계 肥育牛 飼料供給量, M/T.

F_{Dt-1}=前期 6개월간 합계 酪農飼料供給量, M/T.

家畜飼育頭數 推定方程式 (1)～(6)까지와 이와 관련된 〈圖 1〉을 동시에 관찰해 보면, 우선 養鷄와 肥育牛 그리고 酪農의 경우 세 개의 經濟變數가 飼育頭數의 變量을 대부분 설명해 주고 있음을 알 수 있다. 그러나 養豚과 韓牛에 있어서는 세 變數의 설명력이 약하게 나타나고 있으며, 따라서 推定値도 그만큼 정확성이 결여되리라 본다.

方程式 (1)과 肉用鷄의 飼育首數 變動을 살펴보면, 비록 分期別 資料이지만 週期가 뚜렷하게 발견되며, 세 개의 經濟變數와 週期變數에 의해서 분기별 肉鷄의 飼育規模가 잘 설명되고 있다. 세 개의 獨立變數 모두가 3개월간의 時差를 가진 變數이기 때문에 실제자료에 의해서 언제나 3개월 후의 豫測은 가능하며 獨立變數의 추정으로 中長期豫測도 가능할 수 있다. 그러나 中長期 推定은 豫測에 의한 豫測이란 약점이 있기 때문에 여기서는 시도하지 않기로 한다. 다만 3개월 후의 短期豫測으로서 80년 9월의 肉用鷄 推定値는 6월의 實際値 20,237千首보다 5,622千首가 적은 14,615千首로 계산되었다.

肉用鷄消費는 季節性이 심하고 생산에 있어서 週期變動이 있는데 반하여, 產卵鷄는 달걀의 꾸준한 消費增大와 生產供給의 적응으로 79년 말과 80년 초를 제외하고는 증가추세에 있다. 推定値도 80년 3월을 제외하고는 비교적 實際値에 가깝다. 80년 9월의 產卵鷄 豫測値는 6월의 實際値 30,410千首보다 약간 늘어난 30,992千首로 계산되었다.

돼지의 飼育頭數 變動과 방정식(3)은 實際値와 推定値間에 거리가 크다. 이것은 이들 變數의 설명력이 약하다는 것을 의미한다. 그렇기 때문에 豫測値의 信賴度도 낮을 수밖에 없다. 80년 12월의 돼지 飼育頭數 豫測値는 1,443千頭로 나타났는데, 80년 6월의 實際値 2,034千頭에 비하면 591千頭나 감소된 숫자이다. 이 推定이 현실적인가 하는 것이 문제이다. 80년 6월 이후의 돼지가격 상승으로 돼지 飼育頭數는 6월 수준을 下廻하지는 않았을 것으로 예상된다. 따라서 推定方程式이 實際値에 잘 적응되지 못한 경우에는 豫測活動에 매우 신중하게 임하지 않으면 안된다.

韓牛의 飼育頭數와 방정식 (4)도 실제와 推定間에는 상당한 거리가 있음을 발견할 수 있다. 韓牛飼料는 農家副產物이 주이며, 飼育의 주된 목적이 役用으로 앞에서 주어진 세 變數를 가지고는 頭數變動을 잘 설명할 수 없었다. 〈圖 1〉에서 보는 것과 같이 80년 6월의 韓牛 飼育頭數 實際値와 推定値 사이에 너무나 현격한 차이가 있어서 80년 12월의 豫測値 1,508千頭를 어느 정도 信賴해야 할 것인지 알 수 없다.

우리 나라에서 肥育牛 飼育頭數는 아직 그 규모가 크지는 않지만, 매년 계속해서 증가하다가 쇠고기의 수입에 의한 충격으로 79년과 80년 초에 약간 감소하였다. 그러나 80년의 쇠고기 수입금지와 價格連動制에 의한 생산의욕 고취로 肥育牛 飼育頭數는 서서히 증가할 것으로 기대되며 80년 12월 豫測値는 6월의 實際値 32,600頭보다 높은 38,472頭로 推定되었다.

젖소의 飼育頭數는 큰 변동의 振幅없이 매년 증가하는 추세에 있다. 그것은 무엇보다도 公共機關이 牛乳 農家販賣價格을 正常利潤 이상 보장하는 선에서 계속 유지해 왔었기 때문이다. 80년 經濟不況으로 경험하고 있는 牛乳在庫의 누적과 販賣代錢支拂의 불성실로 非能率 牛의 도태현상이 많이 일어나고 있기 때문에, 80년 12월의 飼育頭數는 추세선에서 떨어지는 것이 보다 현실적일 것이다. 그렇다면 12월의 豫測値

189,394頭는 過大評價된 것이다. 時系列資料를 이용하여 豫測하는 경우, 經濟不況과 같은 갑작스런 상황에 적응하기란 쉬운 것이 아니다. 이와 같은 豫測活動은 앞을 내다보는데 있어서 어디까지나 하나의 보조역할이지 절대적일 수 없다. 그러기에 하나의 豫測値가 떨어지면 현실의 여러 가지 經濟내지 非經濟 條件을 감안하여 調整을 할 필요가 있다.

맺는 말

豫測의 목적은 장래에 일어날 사건과 관련된 불확실성을 최소로 하기 위해서 필요한 조치를 사전에 취할 수 있게금 어떤 계획이나 意思決定을 돕는데 있다. 여기서와 같이 家畜의 飼育頭數를 豫測하여 미리 豫報함으로써 사전에 필요한 畜産物 需給調節 및 價格安定對策을 강구할 수 있도록 이러한 分析活動은 끊임없이 일어나야 한다.

노력하여 얻은 豫測結果가 실제 이용에 있어서 값진 효과를 발휘하기 위해서는 豫測自體도 정확해야 하지만, 推定方程式 誘導에 이용된 統計資料가 이론과 일치하여 조사 분류되어 있어야 하겠으며, 또 信憑性이 높아야 하겠다. 콩 심은데서 콩 나고, 쓰레기 버린 곳에 쓰레기 있듯이 信賴度가 약한 統計資料를 이용하게 되면, 여기서 얻은 豫測 또한 信賴度가 약할 수밖에 없는 것이다. 이러한 어려움을 극복하고 이용자를 돕기 위해서는 여기서 시도한 豫測結果 위에 다시 과거경험과 현재의 短期經濟 變動에 대한 直觀을 통해 推定値를 조정해 나가야 할 것이다.

參 考 文 獻

國立農業經濟硏究所, 「農業觀測敎材」, 1976.

———, 「農業豫測모델設定」, 1978.

農水産部 農業經營硏究所, 미시간州立大學校, 「主要農産物의 供給反應分析」, 1973.

農協中央會 調査部, 「韓國의 農業觀測」, 農業觀測硏究資料 48輯, 1976.

Askari, H., Cummings, J.T., *Agricultural Supply Response*, Praeger Publishers, 1976.

Greenberger, M., Crenson, Matthew A., Crissey, Brian L., *Models in the Policy Process*, Russell Sage Foundation, 1976.

Riggs, James L., *Production Systems*, John Wiley and Sons, Inc, 1970.

Makridakis, S., Wheelwright, sc., *Interactive Forecasting*, Holden-Day Inc, 1978.

Makridakis, S., Wheelwright, SC., *Forecasting*, North-Holland Publishing Company, 1979.

Sullivan, William G., Claycombe, W. Wayne., *Fundamentals of Forecasting*, Reston Publishing Company, Inc, 1977.